

Helsinki 13.5.2004

ETUOIKEUSTODISTUS  
PRIORITY DOCUMENT



Hakija  
Applicant

Sandvik Tamrock Oy  
Tampere

REC'D 04 JUN 2004

WIPO

PCT

Patenttihakemus nro  
Patent application no

20030553

Tekemispäivä  
Filing date

11.04.2003

Kansainvälinen luokka  
International class

E21B

Keksinnön nimitys  
Title of invention

"Porareiän mittauslaite sekä kallionporausyksikkö"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

Marketta Tehikoski  
Apulaistarkastaja

Maksu 50 €  
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppaja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328  
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328  
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

## Porareiän mittauslaite sekä kallionporausyksikkö

### Keksinnön tausta

Keksinnön kohteena on porareiän mittauslaite, joka käsittää: rungon; ainakin yhden anturin; anturiin kytketyn pitkänomaisen voimansiirtoelimen; ainakin yhden siirtolaitteen, jolla voimansiirtoelin on liikutettavissa pituus-  
5 suuntaisesti ainakin yhteen suuntaan anturin liikuttamiseksi porareiässä.

Edelleen keksinnön kohteena on kallionporausyksikkö, joka käsittää: ainakin yhden syöttöpalkin; ainakin yhden kallioporakoneen, joka on liikutettavissa syöttöpalkin suhteen; sekä ainakin yhden mittauslaitteen porareikien  
10 mittaamista varten, joka mittauslaite käsittää: rungon; ainakin yhden anturin, joka on sovitettavissa porareikään; anturiin kytketyn pitkänomaisen voimansiirtoelimen; sekä ainakin yhden siirtolaitteen, jolla voimansiirtoelin on liikutettavissa pituussuuntaisesti anturin liikuttamiseksi porareiässä.

Alaspäin suunnattujen porareikien suoruuden ja dimensioiden mittaamisessa on tyypillistä, että porareikään lasketaan vaijerin varassa anturi. Mittauslaitteeseen voi kuulua vinssi, jolla anturia voidaan laskea ja nostaa porareiässä. Vaihtoehtoisesti mittauslaite voi olla sovitettu porauspuomin yhteyteen, jolloin anturi työnnetään porareikään sopivan siirtolaitteen ja taipuisan voimansiirtoelimen, kuten letkun tai sauvan avulla. Tämän kaltainen laite on  
20 esitetty US-patentissa 6 460 630. Nykyisten ratkaisujen ongelmana on kuitenkin se, että anturin käsitteleminen on hankalaa ja se, että anturi on siirtojen aikana alttiina kolhuille ja mekaaniselle rasitukselle. Herkkien antureiden vikaantumisesta aiheutuu sekä mittausepätarkkuutta että ylimääräisiä kustannuksia.

### 25 Keksinnön lyhyt selostus

Tämän keksinnön tarkoituksena on saada aikaan uudenlainen ja parannettu mittauslaite kallioon porattujen reikien mittaamiseksi, sekä edelleen tällaisella mittauslaitteella varustettu kallionporausyksikkö.

Keksinnön mukaiselle mittauslaitteelle on tunnusomaista se, että  
30 mittauslaitteen runkoon kuuluu pitkänomainen suojaelin, ja että anturi on siirrettävissä suojaelimen sisään siirtolaitteen avulla.

Keksinnön mukaiselle eräälle toiselle mittauslaitteelle on tunnusomaista se, että mittauslaitteen runkoon kuuluu pitkänomainen suojaelin, että suojaelin on työnnettävissä ainakin osittain porareikään, ja että anturi on siirrettävissä  
35 suojaelimen sisällä siirtolaitteen avulla.

Keksinnön mukaiselle kallionporausyksikölle on tunnusomaista se, että mittauslaitteeseen kuuluu pitkänomainen suojaelin, jonka sisään anturi on siirrettävissä siirtolaitteen avulla.

5 Keksinnön olennainen ajatus on, että mittauslaite käsittää suojaelimen, jonka sisään anturi voidaan siirtää siirtolaitteen avulla.

Keksinnön etuna on, että herkkä ja kallis anturi on hyvin suojassa suojaelimen sisällä mittauslaitteen kuljetusten ja siirtojen aikana. Tällöin voidaan ehkäistä anturin vaurioitumisia.

10 Keksinnön erään sovellutusmuodon olennaisena ajatuksena on se, että mittauslaite on kannettava laite, jossa suojaelin on olennaisesti jäykkä kappale, joka muodostaa osan mittauslaitteen rungosta. Suojaelimen yläpäässä on siirtolaite, jolla voimansiirtoelintä voidaan liikuttaa. Siirtolaite voi käsittää kelan, jolle taipuisa voimansiirtoelin voidaan kelata. Kelaa voidaan käyttää joko  
15 moottorilla tai kela voi olla varustettu kahvalla tai vastaavalla, josta sitä voidaan käsivoimin käyttää. Suojaelimen yläpäässä voi olla ohjausyksikkö mittausdatan tallentamiseksi ja käsittelemiseksi.

Keksinnön erään sovellutusmuodon olennaisena ajatuksena on se, että suojaelimen alapäässä on välineet suojaelimen tukemiseksi pystyasentoon. Edelleen voi suojaelimen alapäässä olla välineet porareian suun tukemiseksi niin, että kivimateriaalin putoaminen porareikään estyy.

Keksinnön erään sovellutusmuodon olennaisena ajatuksena on se, että mittauslaite on sovitettu porausyksikön yhteyteen. Mittauslaite voi olla sovitettu syöttöpalkin etuosassa olevaan kiinnikkeeseen, jolloin mittauslaitetta  
25 voidaan käyttää porareikien mittaamiseen. Edelleen voi syöttöpalkki käsittää toisen kiinnikkeen esimerkiksi syöttöpalkin takaosassa. Tällöin mittauslaite voidaan porauksen tai panostuksen ajaksi sovittaa toiseen kiinnikkeeseen, jolloin mittauslaitetta voidaan käyttää hyväksi porausyksikön paikoituksessa ja suunnauksessa. Toinen kiinnike on sovitettu niin, että porausyksikkö ei aiheuta  
30 olennaisia häiriöitä käytettäviin antureihin.

Keksinnön erään sovellutusmuodon olennaisena ajatuksena on se, että mittauslaitteen yhteydessä on ainakin yksi toimilaite, jolla suojaelin voidaan työntää porareikään halutulle syvyydelle. Sen jälkeen, kun suojaelin on porareikässä, siirretään anturi voimansiirtoelimen avulla suojaelimen sisällä porareikään. Tällöin anturi on suojaelimen sisällä suojassa kolhuilta ja kulumiselta.  
35 ta.

Keksinnön erään sovellutusmuodon olennaisena ajatuksena on se, että suojaelin on putkimainen kappale.

### Kuvioiden lyhyt selostus

- Keksintöä selitetään tarkemmin oheisissa piirustuksissa, joissa
- 5 kuvio 1 esittää kaavamaisesti erästä keksinnön mukaista kannettavaa mittauslaitetta sivulta päin nähtynä,
- kuvio 2 esittää kaavamaisesti osaa eräästä keksinnön mukaisesta mittauslaitteesta,
- kuvio 3 esittää kaavamaisesti erästä toista keksinnön mukaista kannettavaa mittauslaitetta sivulta päin nähtynä,
- 10 kuvio 4 esittää kaavamaisesti erästä keksinnön mukaista mittauslaitetta sovitettuna porausyksikön yhteyteen,
- kuvio 5 esittää kaavamaisesti erästä keksinnön mukaista toista mittauslaitetta sovitettuna porausyksikön yhteyteen,
- 15 kuvio 6 esittää vielä kaavamaisesti ja aukileikattuna osaa keksinnön mukaisesta eräästä mittauslaitteesta,
- kuvioissa 7 – 10 on esitetty kaavamaisesti joitakin suojaelimen mahdollisia poikkileikkauksia,
- kuviossa 11 on esitetty kaavamaisesti ja sivulta päin nähtynä eräs vaihtoehtoinen mittauslaite,
- 20 kuviossa 12 esitetty kaavamaisesti ja sivulta päin nähtynä vielä eräs mittauslaite, ja
- kuviossa 13 on esitetty kaavamaisesti ja sivulta päin nähtynä eräs keksinnön mukaisella mittauslaitteella varustettu panostuslaite.
- 25 Kuvioissa keksintö on esitetty selvyiden vuoksi yksinkertaistettuna. Samankaltaiset osat on merkitty kuvioissa samoilla viitenumeroilla.

### Keksinnön yksityiskohtainen selostus

- Kuviossa 1 esitetty kannettava mittauslaite 1 käsittää rungon 2, johon kuuluu pitkänomainen suojaelin 3. Suojaelin 3 voi olla olennaisesti jäykkä
- 30 kappale. Suojaelimen 3 yläosassa on siirtolaite 4, joka on sovitettu liikuttamaan taipuisan voimansiirtoelimen 5 avulla anturia 6. Siirtolaite 4 voi käsittää moottorin 7, joka on sovitettu pyörittämään kelaa 8, jolle voimansiirtoelin 5 voidaan kelata ja vastaavasti purkaa kelta. Moottori 7 voi olla esimerkiksi akkukäyttöinen sähkömoottori. Siirtolaite 4 voi käsittää tarvittavat jarrulaitteet ja voimansiirtoelimet niin, että anturia 6 saadaan liikuteltua porareiässä halutulla tavalla.
- 35



Voimansiirtoelin 5 voi olla esimerkiksi taipuisa letku, vaijeri tai vastaava elin. Alaspäin suuntautuvia porareikiä 12 mitattaessa anturi 6 voidaan laskea painovoiman avulla porareikään 12, jolloin voimansiirtoelimeltä 5 edellytetään ainostaan vetojäykkyyttä. Sen sijaan tilanteissa, joissa anturia 6 työnnetään porareikään voimansiirtoelimen 5 avulla, tulee voimansiirtoelimen 5 olla sekä työntö- että vetojäykkä. Suojaelimen 3 alapää on avoin ja mitoitettu niin, että anturi 6 voidaan vetää siirtolaitteen 4 avulla suojaelimen 3 sisään, jossa anturi 6 voi olla suojassa kolhuilta esimerkiksi mittauslaitteen 1 siirtojen, kuljetusten ja varastoinnin aikana. Suojaelin 3 voi olla valmistettu esimerkiksi metallista, muovimateriaalista tai se voi olla kahden tai useamman materiaalin muodostamaa komposiittimateriaalia, kuten esimerkiksi lujitemuovia. Suojaelin 3 voi olla putkimainen kappale ja sen poikkileikkaus voi olla pyöreä, soikea tai kulmikas ja poikkileikkausmuoto voi muuttua sen yläpään ja alapään välisellä osuudella. Suojaelimen 3 pituus voidaan mitoittaa niin, että suojaelimen 3 yläpäässä sijaitsevat siirtolaite 4, sekä ohjausyksikkö 9 sijoittuvat käyttäjän kannalta edulliselle korkeudelle parantaen siten mittauslaitteen 1 käytettävyyttä. On myös mahdollista järjestää siirtolaitteen 4 ja ohjausyksikön 9 kiinnitys niin, että niiden korkeusasemaa suojaelimen 3 yläpään suhteen voidaan säätää kunkin eri käyttäjän tarpeiden mukaan. Edelleen voi suojaelimen 3 alapäässä olla tukielin 10, jonka avulla mittauslaite 1 voidaan tukea pystyasentoon. Kun mittauslaite 1 pysyy itsenäisesti pystyasennossa, helpottaa se mittauksen suorittamista olennaisesti. Tukielin 10 voi olla kytketty esimerkiksi nivelen avulla suojaelimeen 3 niin, että se voidaan kääntää suojaelimen 3 suuntaiseksi kuljetusten ja varastoinnin ajaksi. Lisäksi säädettävä tukielin 10 mahdollistaa mittauslaitteen 1 tukemisen myös kaltevalle pinnalle. Haluttaessa mittauslaite 1 voidaan tukea myös hiukan viistoon asentoon.

Anturi 6 voi käsittää esimerkiksi kallistusanturin, kiihtyvyysanturin, sähköisen kompassin, GPS-vastaanotin/lähettimen tai jonkin muun porareikään 12 mittaukseen soveltuvan laitteen. Edelleen voi antureita 6 olla useampia kuin yksi, jolloin voidaan samalla suorittaa useita erilaisia mittauksia. Anturi 6 voi olla sovitettu sopivan suojaputken tai vastaavan kuoren sisään niin, että mm. kosteuden vaikutusta ja mekaanisia rasituksia voidaan ehkäistä. Anturin 6 ja sen suojakuoren muodostama kokonaisuus on mitoitettu niin, että se voidaan vetää suojaelimen 3 sisään kokonaisuudessaan tai ainakin osittain. Anturista 6 voi olla langallinen tai langaton yhteys ohjausyksikköön 9. Tietoliikennekaapeli tai vastaava voi olla sovitettu kulkemaan esimerkiksi letkumaisen voimansiir-

toelimen 5 sisällä. Edelleen on mahdollista käyttää sähköä johtavaa voimansiirtoelintä 5, jolloin voimansiirtoelin 5 voi välittää mittausdataa.

Ohjausyksikkö 9 voi käsittää tietokoneen tai vastaavan prosessorin anturilta 6 saadun mittausdatan keräämiseksi ja käsittelemiseksi. Edelleen ohjausyksikkö 9 voi käsittää muistielimen mittausdatan tallentamiseksi sekä edelleen tiedonsiirtoyhteyden datan siirtämiseksi ohjausyksikön 9 ja ulkopuolisten laitteiden välillä. Tiedonsiirtoyhteys voi olla langaton tai langallinen ja edelleen ohjausyksikkö voi käsittää välineet muistilevykkeiden ja vastaavien lukemista ja kirjoittamista varten. Edelleen ohjausyksikössä 9 voidaan suorittaa tietokoneohjelma, joka voi olla sovitettu ohjaamaan anturin 6 liikuttelua porareikässä ja suorittamaan mittauksia. Vielä on mahdollista, että tietokoneohjelman suorittaminen aikaansaa automaattisen mittaussekvenssin suorittamisen. Mittaussekvenssi voi olla ennalta määrätty tai vaihtoehtoisesti sekvenssi generoidaan ainakin osittain mittauksen kuluessa.

Kuviossa 2 on esitetty osa eräästä toisesta mittauslaitteesta 1. Suojaelimen 3 alapäässä on kartiomainen osuus 11, joka on mitoitettu niin, että se voidaan työntää ainakin osittain porareikään 12. Tällöin kartiomainen osuus 11 voi estää kivien putoamisen porareikään sekä porareiän suun sortumisen. Suojaelimen 3 alaosa voi olla muotoiltu kartiomaiseksi tai vaihtoehtoisesti suojaelimen 3 alapäähän on kiinnitetty erillinen kartiokappale 13. Kartiomainen osuus 11 voi olla mitoitettu ja muotoiltu niin, että se kykenee pitämään mittauslaitteen 1 itsenäisesti pystyssä, tai lisäksi voidaan suojaelimen 3 alaosaan sovitaa tukielin 10.

Kuviossa 3 on esitetty vielä eräs kannettava mittauslaite 1, jossa suojaelimen 3 alaosa on mitoitettu niin, että se voidaan työntää porareikään 12 ainakin ennalta määrätyn osuuden verran, jolloin kivien putoaminen porareikään 12 voidaan estää. Edelleen voi tukielin 10 olla eräänlainen laippa, joka tukeutuu kallion pintaan ja voi pitää suojaelimen 3 pystyssä. Suojaelimen 3 yläpää voi olla avoin ja se voi olla varustettu taittopyörällä 14, jonka kautta voimansiirtoelin 5 on sovitettu kulkemaan kelalle 8. Kela 8 voi olla käsikäyttöinen ja siinä voi olla kahva 15 tai vastaava pyörittämisen helpottamiseksi. Edelleen voi suojaelimen yläosassa olla teline 16, johon ohjausyksikkö 9 voidaan kiinnittää irrotettavasti.

Kuviossa 4 on esitetty mittauslaite 1, joka on sovitettu kallionporauslaitteeseen kuuluvan porausyksikön 16 yhteyteen. Porausyksikkö 16 on sovitettu porauspuomin 17 vapaaseen päähän. Porausyksikkö 16 käsittää ainakin

kallioporakoneen 18, jota voidaan liikuttaa syöttövälineiden 19 avulla syöttöpalkilla 20. Edelleen voi porausyksikkö 16 käsittää ei-esitetyn, indeksoitavan syöttö/panostuslaitteen. Mittauslaite 1 voi olla sovitettu syöttöpalkin 20 etuosaan. Mittauslaitteen 1 yhteydessä voi olla toimilaite 21, kuten esimerkiksi sähkömoottori tai paineväliainesylinteri, jolla mittauslaitetta 1 voidaan liikuttaa syöttöpalkin 20 pituussuunnassa. Näin ollen mittauslaite 1 voidaan työntää eteenpäin silloin, kun aletaan suorittamaan mittauksia. Porauksen ajaksi ja silloin, kun mittauksia ei suoriteta, voidaan mittauslaite 1 ajaa taka-asentoonsa toimilaitteen 21 avulla. Lisäksi voidaan anturi 6 vetää siirtolaitteen 4 avulla suo-

10 jaelimen 3 sisään suojaan. Siirtolaite 4 voi tässä tapauksessa käsittää sähkömoottorin tai paineväliainetoimisen laitteen. Mittauslaitteen 1 yhteydessä oleva ohjausyksikkö 9 voi toimittaa mittausdatan tiedonsiirtoyhteytensä avulla kallionporauslaitteen alustalle tai lähettää mittausdatan langattomasti suoraan, esimerkiksi kaivoksen valvomoon datan jatkokäsittelyä varten.

15 Kuviossa 5 on esitetty eräs vaihtoehto, jossa mittauslaite 1 on irrotettavissa oleva yksikkö, joka voidaan sovittaa syöttöpalkin 20 etuosassa oleviin ensimmäisiin kiinnikkeisiin 22 silloin, kun mitataan porareikiä 12. Edelleen voidaan porausyksikkö 16 varustaa toisilla kiinnikkeillä 23, jotka on sijoitettu niin, että mittauslaite 1 on kiinnitettävissä porakoneen 18 kanssa olennaisesti samalle akselille. Silloin, kun mittauslaitetta 1 ei voida sijoittaa kallioporakoneen 18 akselille, voidaan porausakselin paikka määrittää laskennallisesti. Toiset kiinnikkeet 23 voivat sijaita syöttöpalkin 20 takaosassa ja ne voivat olla muodostetut niin, että mittauslaite 1 ja sen herkät anturit 6 sijoittuvat riittävän etäisyyden päähän porausyksiköstä 16. Tällöin porausyksikön 16 magneettisuus ja värinat eivät aiheuta häiriöitä antureiden 6 toimintaan. Mittauslaitteelta

20 1 voi olla tietoliikenneyhteys kallioporauslaitteen alustalla sijaitsevalle ohjausyksikölle, joka ohjaa porausyksikön toimintaa. Tämän ratkaisun etuna on se, että mittauslaitetta 1 voidaan käyttää hyväksi sekä porareikien 12 mittaamisessa että porauksen aikana kallioporakoneen 18 paikoittamiseksi porauskaaviossa määriteltuihin paikkoihin. Edelleen silloin, kun porausyksikkö 16 on varustettu räjähdysaineen, lujiteaineen tai jonkin muun aineen syöttölaitteella, voidaan porausyksikkö 16 suunnata mittauslaitteella 1 saatavan paikkatiedon avulla.

30 Kaiken kaikkiaan ratkaisu siis mahdollistaa kalliiden anturien 6 monipuolisen ja tehokkaan hyödyntämisen.

35 Siirtolaitteen 4 yhteydessä voi olla välineet, joilla voidaan varata energiaa silloin, kun anturia 6 lasketaan painovoiman avulla porareikään 12.

Edelleen siirtolaite 4 voi olla sovitettu käyttämään varastoitua energiaa hyväksi myöhemmin, kun anturia 6 aletaan nostamaan pois porareiästä 12. Eräs mahdollisuus on järjestää siirtolaitteen 4 yhteyteen jousimekanismi, johon voidaan varata alaslaskemisen aikana vapautuvaa potentiaalienergiaa. Tällainen ratkaisu soveltuu sekä käsikäyttöisiin että moottorikäyttöisiin siirtolaitteisiin 4. Eräs toinen mahdollisuus on järjestää siirtolaitteen 4 yhteyteen välineet, jotka generoivat anturin 6 alaslaskemisen aikana sähköenergiaa, joka voidaan varata akkuihin ja käyttää myöhemmin hyväksi, kun anturia 6 nostetaan sähkömoottorin avulla pois porareiästä 12.

Edellä mainittujen ratkaisujen lisäksi eräs mahdollisuus on se, että siirtolaite 4 käsittää paineväliainesylinterin anturin 6 liikuttamiseksi. Edelleen silloin, kun mitataan suhteellisen lyhyitä porareikiä, siirtolaitteessa 4 ei tarvita välttämättä lainkaan kelaa 8, vaan vaihtoehtoisesti voimansiirtoelin 5 voi olla sovitettu muodostamaan lenkki tai se voi olla muulla tavoin tuettu syöttöpalkkiin 20. Edelleen siirtolaitteeseen 4 voi kuulua yksi tai useampi rullamainen elin, joka on sovitettu liikuttamaan voimansiirtoelintä kitkan avulla.

Kuviossa 6 on esitetty eräs vaihtoehtoinen ratkaisu, jossa mittauslaitteen 1 suojaelin 3 työnnetään porareikään 12. Tämän jälkeen anturi 6 työnnetään voimansiirtoelimen 5 avulla suojaelimen 3 sisällä porareikään 12. Tällöin anturia 6 on helppo liikuttaa suojaelimen 3 sisällä. Suojaelin 3 voi olla taipuisa, jolloin se voidaan työntää myös muodoltaan käyrään porareikään 12. Suojaelin 3 voi olla esimerkiksi sopivasta muovimateriaalista tai muovimateriaalin ja lujiteaineen yhdistelmästä muodostettu letku. Suojaelintä 3 voidaan liikuttaa sopivalla toimilaitteella 21. Koska anturi 6 on suojaelimen 3 sisällä, siihen ei kohdistu voimakkaita mekaanisia rasituksia mittauksen aikana. Lisäksi anturi 6 on suojaelimen 3 sisällä suojassa siirtojen ja porauksen aikana. Edelleen on mahdollista vetää anturi 6 kokonaan pois suojaelimen 3 sisältä ja syöttää suojaelintä 3 pitkin porareikään 12 esimerkiksi räjähdysainetta tai luji-tepatruunoita. On myös mahdollista syöttää porareikään 12 suojaelintä 3 pitkin muitakin antureita. Edelleen voi anturi 6 olla vaihdettavissa, jolloin voimansiirtoelimeen 5 voidaan kiinnittää kulloinkin tarvittava anturi.

Kuvioissa 7 – 10 on esitetty joitakin suojaelimen 3 mahdollisia poikkileikkauksia. Kuviossa 7 poikkileikkaus on ympyrärenkaan muotoinen ja kuviossa 8 putkimaisen poikkileikkauksen sisä- ja ulkopinnat ovat poikkileikkaukseltaan suorakulmaisia. Edelleen kuviossa 9 poikkileikkaus on kourumainen ja kuviossa 10 suojaputki 3 muodostuu kahdesta puolikkaasta.



Kuviossa 11 on esitetty mittauslaite 1, joka käsittää säiliön 40, johon taipuisa voimansiirtoelin 5 voidaan varastoida. Mittauslaite 1 ei käsitä lainkaan kelaa, vaan voimansiirtoelin 5 laskeutuu hyvässä järjestyksessä lenkeille säiliön 40 sisään. Säiliö 40 on sovitettu mittauslaitteen 1 rungon suhteen liikkumattomasti. Voimansiirtoelimen 5 kulkua säiliöön 40 voidaan ohjata säiliön 40 yläosassa olevan ensimmäisen ohjainkappaleen 41 avulla sekä edelleen säiliön 40 sisään sovitetun toisen ohjainkappaleen 42 avulla. Ohjainkappale 42 voi olla kiinnitetty säiliön 40 pohjaan ja se voi olla muodoltaan ylöspäin suppeneva kartio. Tällöin voimansiirtoelin 5 laskeutuu hallitusti ja hyvässä järjestyksessä säiliön sisäpinnan 43 ja toisen ohjainkappaleen 42 väliseen tilaan. Voimansiirtoelimen 5 oma jäykkyys vielä parantaa sen asettumista säiliön 40 sisään. Säiliössä 40 voi lisäksi olla aukko 44, josta voimansiirtoelin 5 voi kulkea säiliön ulkopuolelle. Tässä ratkaisussa siirtolaite 4 käsittää rullat 45, 46 ja 47, jotka on sovitettu kitkan avulla vaikuttamaan voimansiirtoelimeen 5. Voimansiirtoelin 5 voi olla esimerkiksi ketju tai se voi olla kaapeli. Tämän ratkaisun eräänä etuna on se, että voimansiirtoelimeen 5 ei aiheudu siirron aikana merkittävää pyöritysmomenttia kuten tapahtuu silloin, kun voimansiirtoelin kelataan pyörivälle kelalle. Mikäli anturilta 6 saatu mittausdata välitetään voimansiirtoelimen 5 yhteydessä olevia tiedonsiirtokaapeleita pitkin ohjausyksikölle 9, on käytettävä liukurengaslaitteistoa tai vastaavaa, joka sallii kaapelin pyörimisen, mutta säilyttää samalla sähköisen kontaktin. Tämän rakenteen avulla voidaan välttää liukurengaslaitteiston ja vastaavien tarve.

Kuviossa 12 on esitetty eräs toinen mahdollisuus välttää pyörimismomentin muodostuminen voimansiirtoelimeen 5, ja sitä kautta voidaan välttää tarve liukurengaslaitteistosta tai vastaavasta. Kuvion 12 mukaisessa ratkaisussa säiliö 40 on sovitettu suojaelimen 3 ympärille, jolloin rakenne vie vähän tilaa ja suojaelin 3 voi yhdessä säiliön sisäpinnan 43 kanssa ohjata voimansiirtoelimen 5 laskeutumista säiliöön 40. Säiliö 40 on sovitettu liikkumattomasti mittauslaitteen 1 rungon suhteen. Siirtolaite 4 voi käsittää tarvittavan määrän rullia 45, 46 ja 47 niin, että voimansiirtoelintä 5 voidaan liikuttaa kitkan avulla. Edelleen siirtolaite 4 on sovitettu pyörivästi suojaelimen 3 pituusakselin 48 ympäri.

Kuviossa 13 on esitetty panostusyksikkö 50, joka on sovitettu puomin 17 vapaaseen päähän. Panostusyksikkö 50 voi käsittää makasiinin 51, johon voi olla ladattu räjähdysainepatruunoita, lujiteainepatruunoita tai muita porareikään 12 panostettavia patruunoita. Makasiinista 51 patruunat voidaan siirtää esimerkiksi paineilman avulla syöttöputkeen 52 ja edelleen porareikään

12. Panostusyksikön 50 konstruktio ja toimintaperiaate voi toki olla muunkinlainen. Olennaista on se, että panostusyksikkö 50 on varustettu keksinnön mukaisella mittauslaitteella 1. Mittauslaitteen 1 avulla voidaan tarkistaa esimerkiksi porareiän 12 laatu, suoruus ja kivilaji ennen panostusta. Mittausdata voidaan näin ollen huomioida panostuksessa. Mittauksen perusteella voidaan esimerkiksi säätää räjähdysaineen määrää. Mittauslaite 1 voi olla sovitettu panostuslaitteen 50 syöttöpalkille 20 ensimmäisillä kiinnikkeillä 22 ja sitä voidaan liikutella toimilaitteen 21 avulla.

Edellä mainittujen kallionporaus- ja panostusyksikön lisäksi voidaan keksinnön mukaista mittauslaitetta hyödyntää myös muissa kallionlouhintaan liittyvissä työkoneissa porareikien mittaamiseen. Keksinnön mukainen mittauslaite voidaan tarvittaessa sovittaa esimerkiksi miehittämättömään mittausajoneuvoon.

Kuvioissa 4 ja 13 on vielä esitetty eräs sovellutus, jossa anturi 6'' irrotetaan tarvittaessa mittauslaitteesta 1 ja sovitetaan syöttöpalkilla 20 oleviin toisiin kiinnikkeisiin 23. Tällöin anturia 6'' voidaan käyttää porareikien mittauksen lisäksi syöttöpalkin 20 paikoituksessa. Näin on mahdollista hyödyntää monipuolisemmin anturia 6''. Toisten kiinnikkeiden 23 yhteydessä voi olla kontaktielimet, joiden avulla anturi 6'' voidaan kytkeä langalliseen tietoliikenneyhteyteen panostuslaitteen 50 ohjausjärjestelmän 53 kanssa. Toisaalta silloin, kun anturi 6'' käsittää välineet langattoman tietoliikenneyhteyden muodostamiseksi, ei mainittuja kontaktielimiä tarvita. Edelleen voi toisten kiinnikkeiden yhteydessä olla välineet anturin 6'' suojaamiseksi epäpuhtauksilta ja iskuilta. Esi-  
tetyjä järjestelyjä voidaan soveltaa kaikenlaisissa kallionlouhintaan liittyvissä työkoneissa.

Piirustukset ja niihin liittyvä selitys on tarkoitettu vain havainnollistamaan keksinnön ajatusta. Yksityiskohdiltaan keksintö voi vaihdella patenttivaatimusten puitteissa.

**Patenttivaatimukset**

1. Porareiän mittauslaite, joka käsittää:  
rungan (2);  
ainakin yhden anturin (6);  
anturiin (6) kytketyn pitkänomaisen voimansiirtoelimen (5);  
5 ainakin yhden siirtolaitteen (4), jolla voimansiirtoelin (5) on liikutettavissa pituussuuntaisesti ainakin yhteen suuntaan anturin (6) liikuttamiseksi porareiässä (12),  
tunnettu siitä,  
10 että mittauslaitteen (1) runkoon (2) kuuluu pitkänomainen suojaelin (3), ja  
että anturi (6) on siirrettävissä suojaelimen (3) sisään siirtolaitteen (4) avulla.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen mittauslaite, tunnettu siitä,  
15 että suojaelimen (3) ensimmäisessä päässä on kartiomainen osuus (13), joka on työnnettävissä porareikään (12) ainakin osittain.
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen mittauslaite, tunnettu siitä, että suojaelimen (3) ensimmäisessä päässä on ainakin yksi tukikappale (10), joka on sovitettu pitämään suojaelimen (3) halutussa asennossa.
- 20 4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen mittauslaite, tunnettu siitä, että suojaelin (3) on mitoitettu ainakin sen ensimmäisen pään osuudelta siten, että suojaelin (3) on ainakin osittain työnnettävissä porareikään (12).
5. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen mittauslaite,  
25 tunnettu siitä, että suojaelin on putkimainen kappale.
6. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen mittauslaite, tunnettu siitä,  
että voimansiirtoelin (5) on taipuisa pitkänomainen kappale, ja  
että siirtolaite (4) käsittää kelan (8), jolle voimansiirtoelin (5) on ke-  
30 lattavissa.
7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen mittauslaite, tunnettu siitä, että kela (8) on varustettu kahvalla (15) kelan (8) pyörittämiseksi käsin.
8. Patenttivaatimuksen 6 mukainen mittauslaite, tunnettu siitä,  
35 että siirtolaite (4) käsittää moottorin (7) kelan (8) pyörittämiseksi.

9. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen mittauslaite, tunnettu siitä, että mittauslaite (1) käsittää ainakin yhden toimilaitteen (21) suojaelimen (3) työntämiseksi porareikään (12).

10. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 1 - 5 mukainen mittauslaite, tunnettu siitä,  
 5       että voimansiirtoelin (5) on taipuisa pitkänomainen kappale,  
       että mittauslaite (1) käsittää mittauslaitteen (1) rungon suhteen liik-  
 kumattomasti sovitettun säiliön (40) voimansiirtoelimen (5) varastoisiksi,  
       että siirtolaite (4) käsittää ainakin yhden rullan, joka on sovitettu kit-  
 10     kan avulla liikuttamaan voimansiirtoelintä (5) pituussuuntaisesti, ja  
       että voimansiirtoelin (5) on sovitettu asettumaan säiliön (40) sisä-  
 pinnan (43) rajaamaan tilaan.

11. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 1 - 5 mukainen mittauslaite, tunnettu siitä,  
 15       että voimansiirtoelin (5) on taipuisa pitkänomainen kappale,  
       että mittauslaite (1) käsittää mittauslaitteen (1) rungon suhteen liik-  
 kumattomasti sovitettun säiliön (40) voimansiirtoelimen (5) varastoisiksi,  
       että siirtolaite (4) käsittää ainakin yhden rullan, joka on sovitettu kit-  
 kan avulla liikuttamaan voimansiirtoelintä (5) pituussuuntaisesti,  
 20       että siirtolaite (4) on sovitettu pyörivästi suojaelimen (3) pituusakse-  
 lin (48) ympäri, ja  
       että voimansiirtoelin (5) on sovitettu asettumaan säiliön (40) sisä-  
 pinnan (43) rajaamaan tilaan.

12. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen mittauslaite,  
 25     tunnettu siitä, että mittauslaite (1) on sovitettu kallionporausyksikköön  
 (16).

13. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen mittauslaite,  
 tunnettu siitä, että mittauslaite (1) on sovitettu panostusyksikköön (50).

14. Kallionporausyksikkö, joka käsittää:  
 30     ainakin yhden syöttöpalkin (20);  
       ainakin yhden kalliorakoneen (18), joka on liikuteltavissa syöttö-  
 palkin (20) suhteen; sekä  
       ainakin yhden mittauslaitteen (1) porareikien (12) mittaamista var-  
 ten, joka mittauslaite (1) käsittää: rungon (2); ainakin yhden anturin (6), joka on  
 35     sovitettavissa porareikään (12); anturiin (6) kytketyn pitkänomaisen voimansiir-



toelimen (5); sekä ainakin yhden siirtolaitteen (4), jolla voimansiirtoelin (5) on liikutettavissa pituussuuntaisesti anturin (6) liikuttamiseksi porareiässä,

tunnettu siitä,

että mittauslaitteeseen (1) kuuluu pitkänomainen suojaelin (3), jonka

5 sisään anturi (6) on siirrettävissä siirtolaitteen (4) avulla.

15. Patenttivaatimuksen 14 mukainen kallionporausyksikkö, tun-

nnettu siitä,

että syöttöpalkin (20) ensimmäisen pään osuudella on ensimmäinen

kiinnike (21) mittauslaitteen (1) kiinnittämistä varten, ja

10 että syöttöpalkin (20) toisen pään osuudella on toinen kiinnike (23)

mittauslaitteen (1) kiinnittämistä varten,

että mittauslaite (1) on sovitettavissa ensimmäiseen kiinnikkeeseen

(21) porareiän (12) mittaamiseksi anturin (6) avulla, ja

että mittauslaite (1) on sovitettavissa toiseen kiinnikkeeseen (23)

15 porausyksikön (16) paikoittamiseksi anturin (6) avulla.

16. Patenttivaatimuksen 14 tai 15 mukainen kallionporausyksikkö,

tunnettu siitä,

että kallionporausyksikkö (16) käsittää ainakin yhden toimilaitteen

(21) mittauslaitteen (1) suojaelimen (3) liikuttamiseksi pituussuunnassa,

20 että suojaelin (3) on työnnettävissä porareikään (12), ja

että anturi (6) on työnnettävissä suojaelimen (3) sisällä porareikään

(12).

17. Porareiän mittauslaite, joka käsittää:

rungon (2);

25 ainakin yhden anturin (6);

anturiin (6) kytketyn pitkänomaisen voimansiirtoelimen (5);

ainakin yhden siirtolaitteen (4), jolla voimansiirtoelin (5) on liikutetta-  
vissa pituussuuntaisesti ainakin yhteen suuntaan anturin (6) liikuttamiseksi po-  
rareiässä (12), tunnettu siitä,

30 että mittauslaitteen (1) runkoon (2) kuuluu pitkänomainen suojaelin

(3),

että suojaelin (3) on työnnettävissä ainakin osittain porareikään (12),

ja

että anturi (6) on siirrettävissä suojaelimen (3) sisällä siirtolaitteen

35 (4) avulla.

18. Patenttivaatimuksen 17 mukainen mittauslaite, t u n n e t t u siitä, että mittauslaite (1) käsittää ainakin yhden toimilaitteen (21) suojaelimen (3) työntämiseksi porareikään (12).

**(57) Tiivistelmä**

Keksinnön kohteena on porareiän mittauslaite ja mittauslaitteella varustettu kallionporausyksikkö. Mittauslaite (1) käsittää suojaelimen (3), jonka sisään anturi (6) on siirrettävissä siirtolaitteen (4) avulla.

(Kuvio 3)

L5

1/3

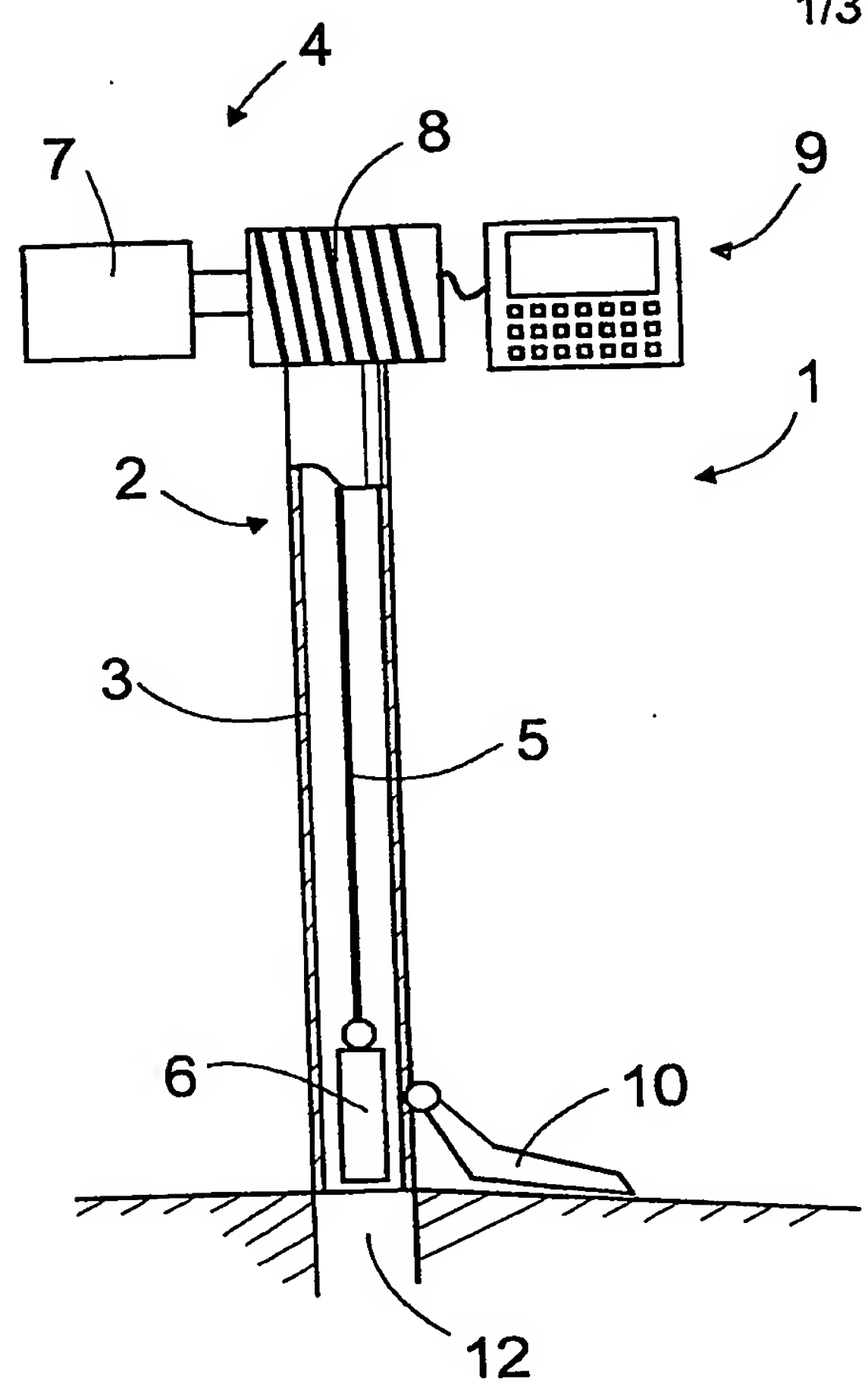


FIG. 1

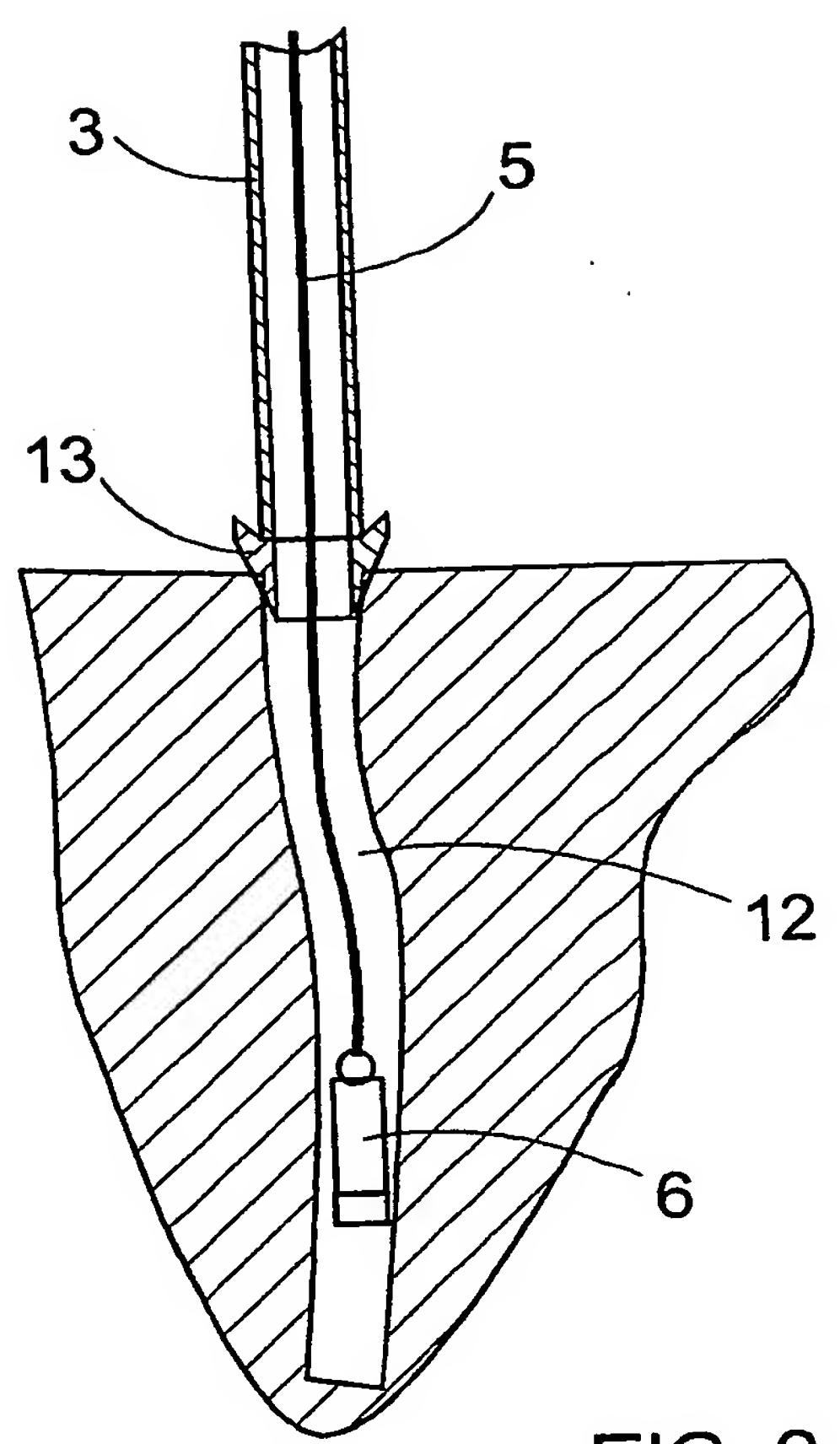


FIG. 2

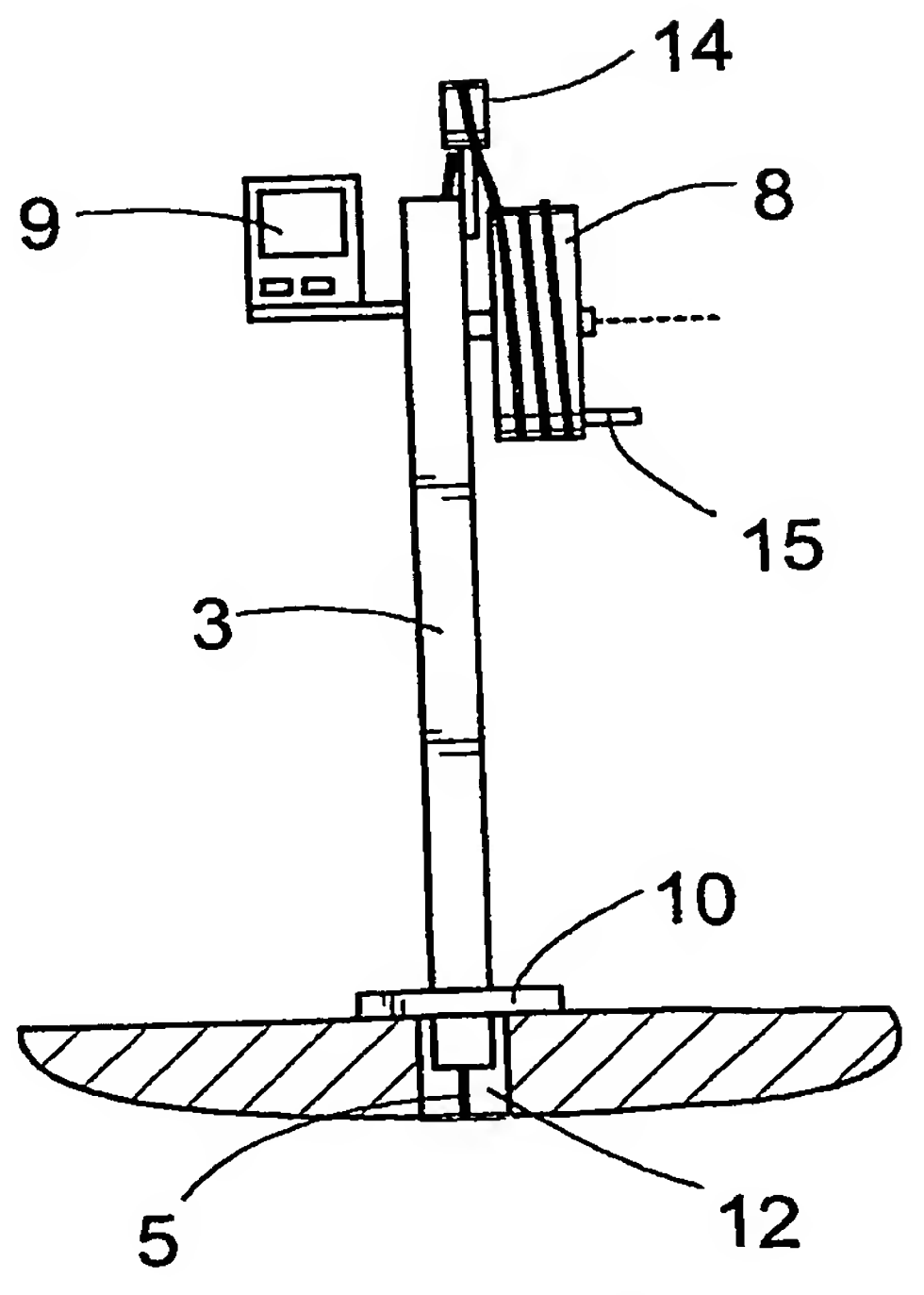


FIG. 3



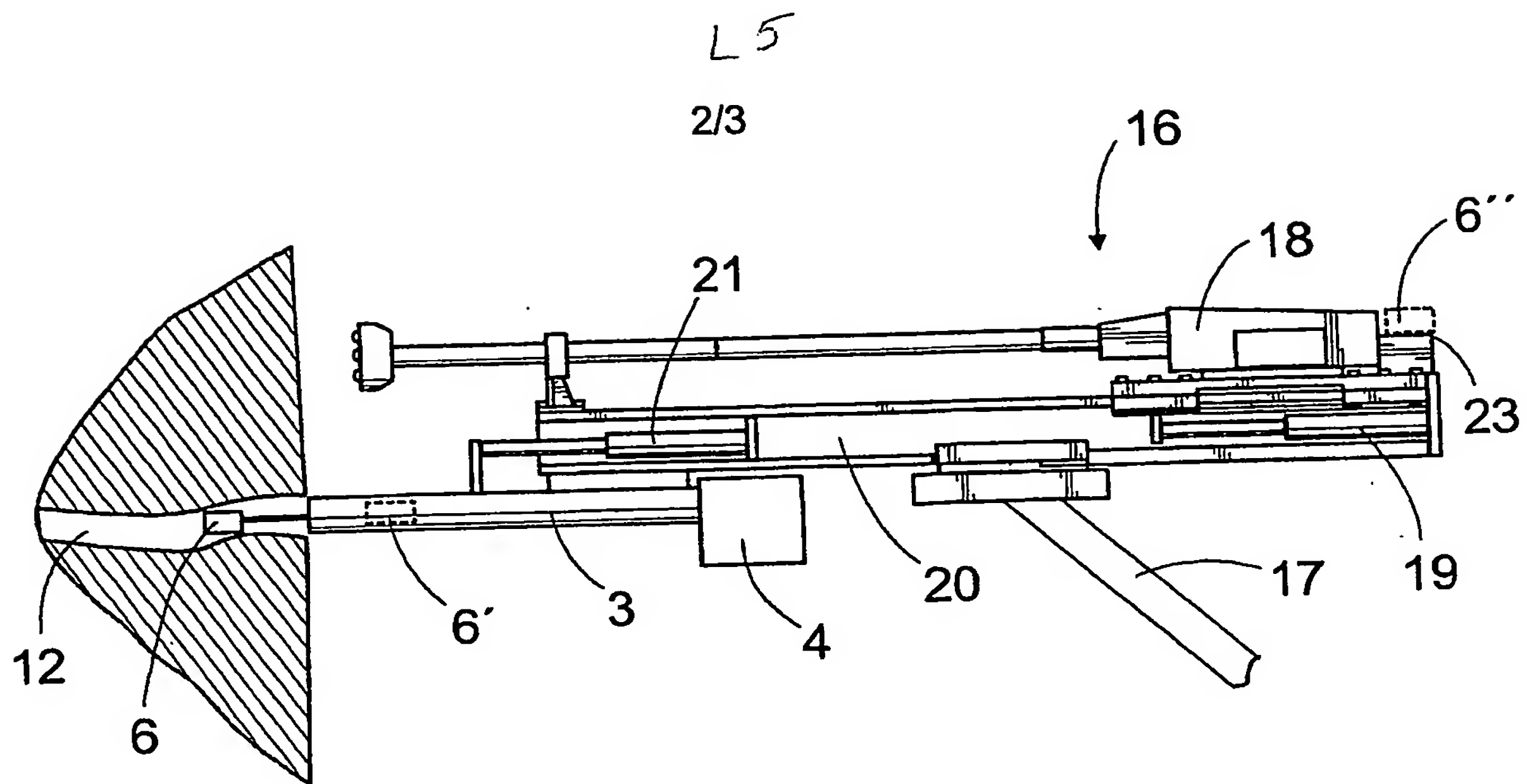


FIG. 4

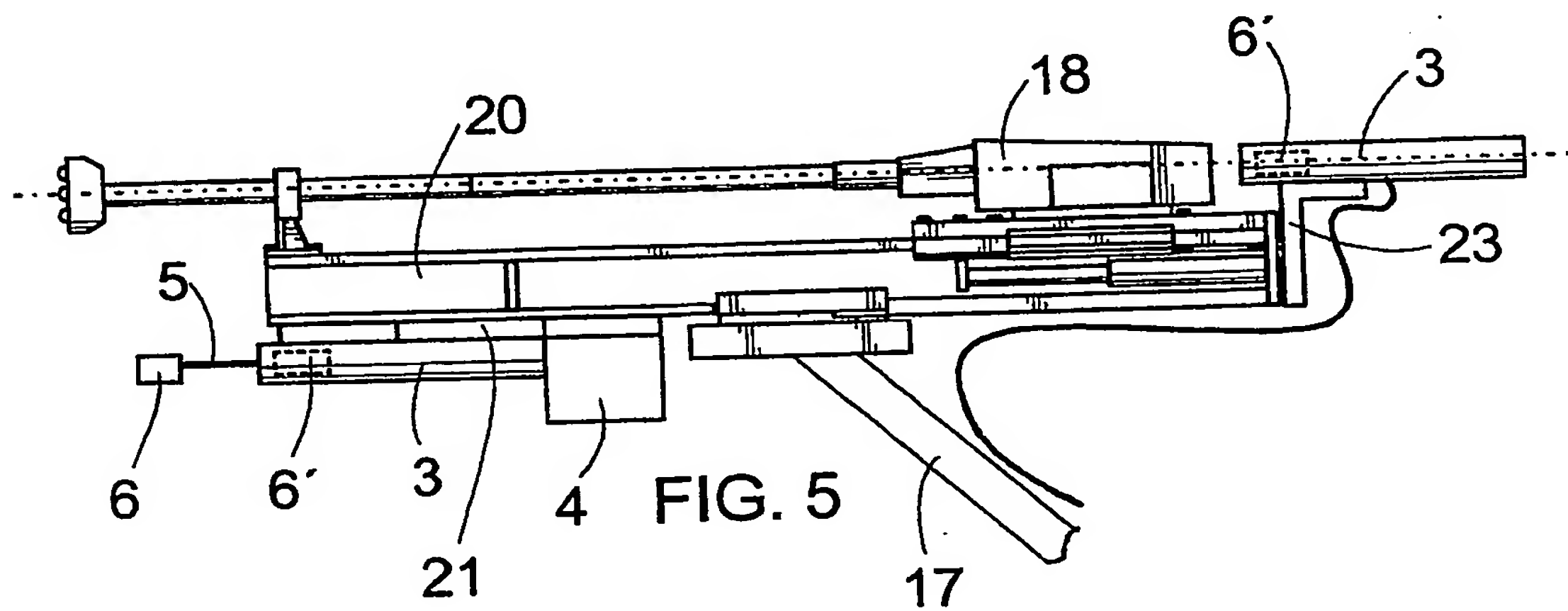


FIG. 5

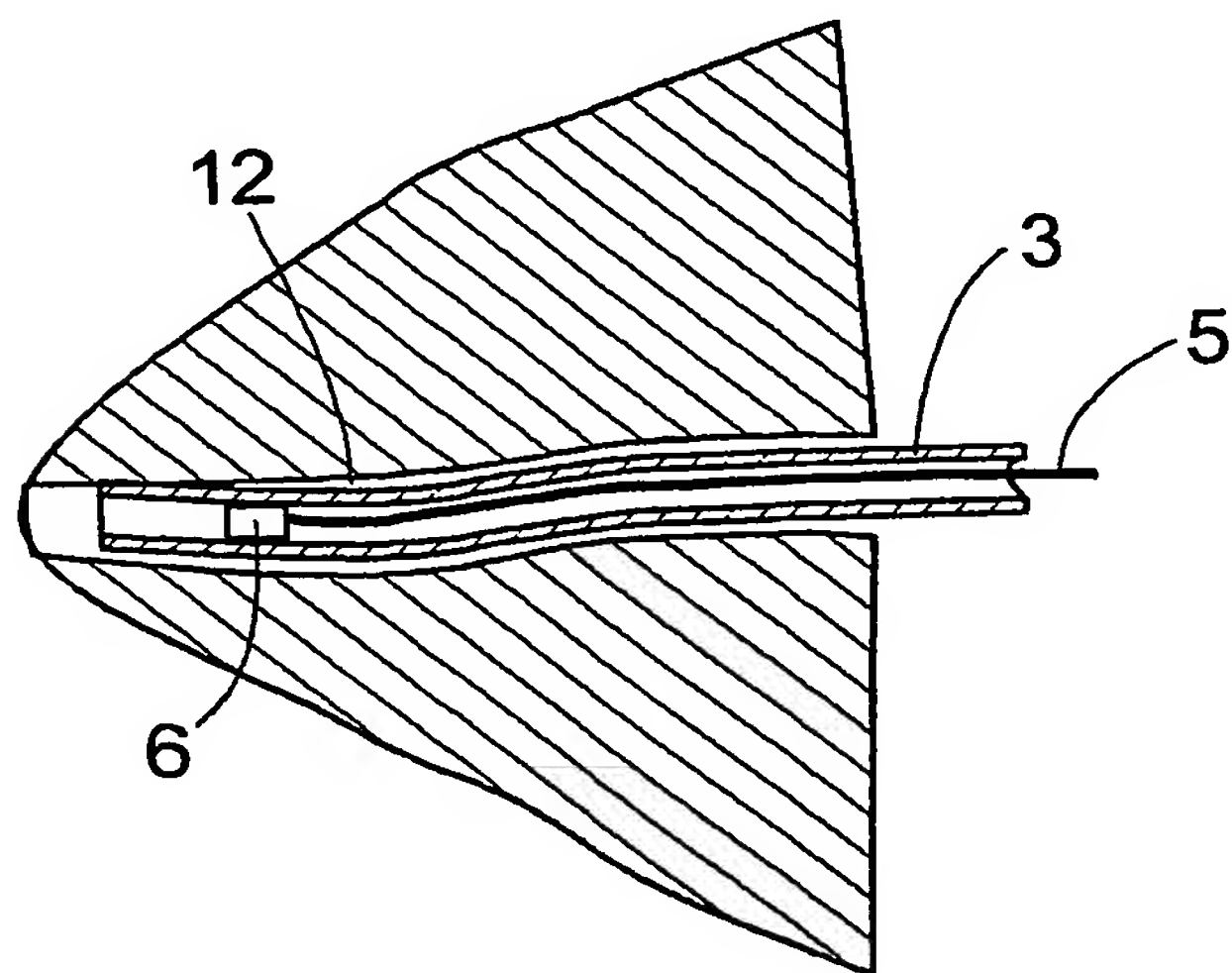


FIG. 6

L5

3/3

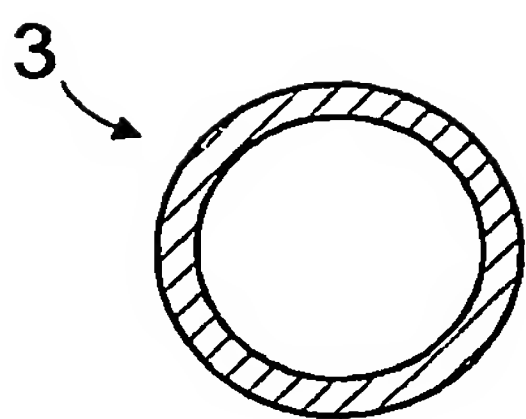


FIG. 7

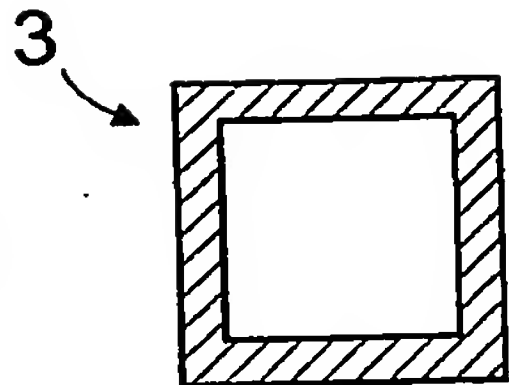


FIG. 8

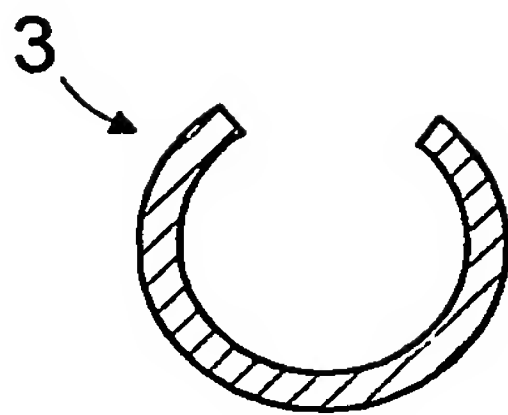


FIG. 9

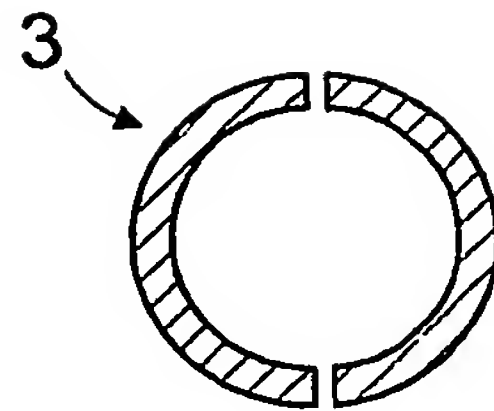


FIG. 10

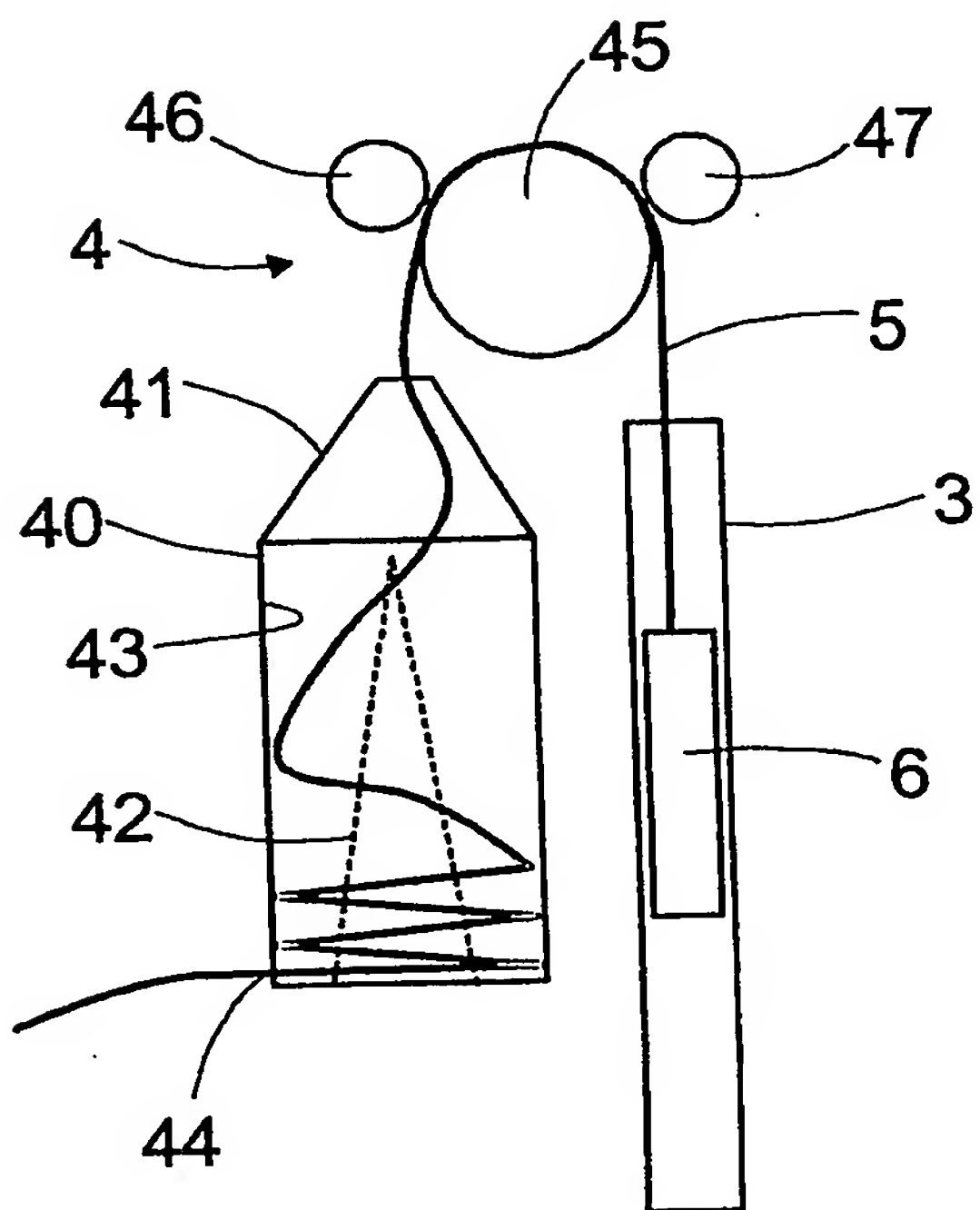


FIG. 11

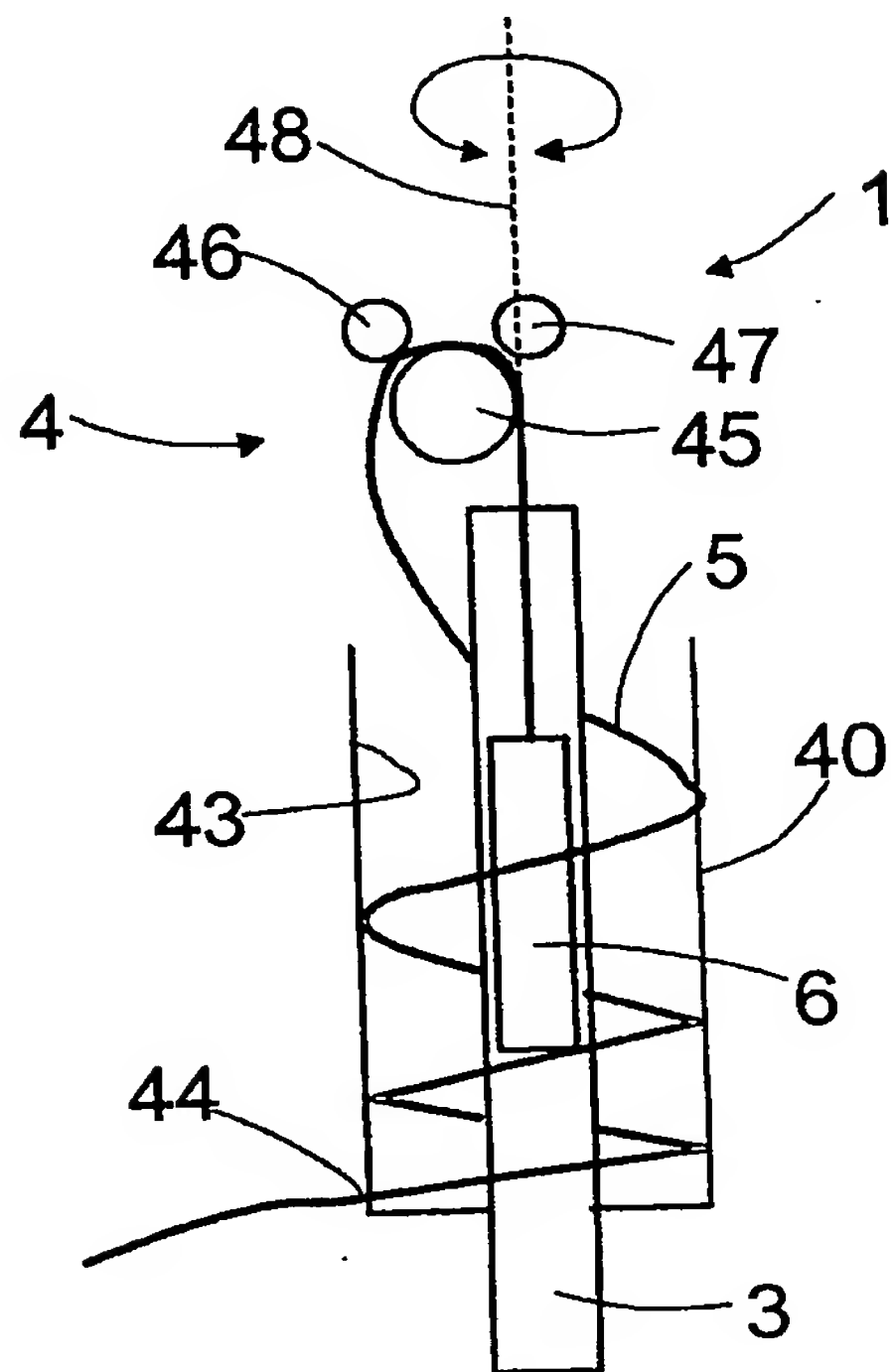


FIG. 12

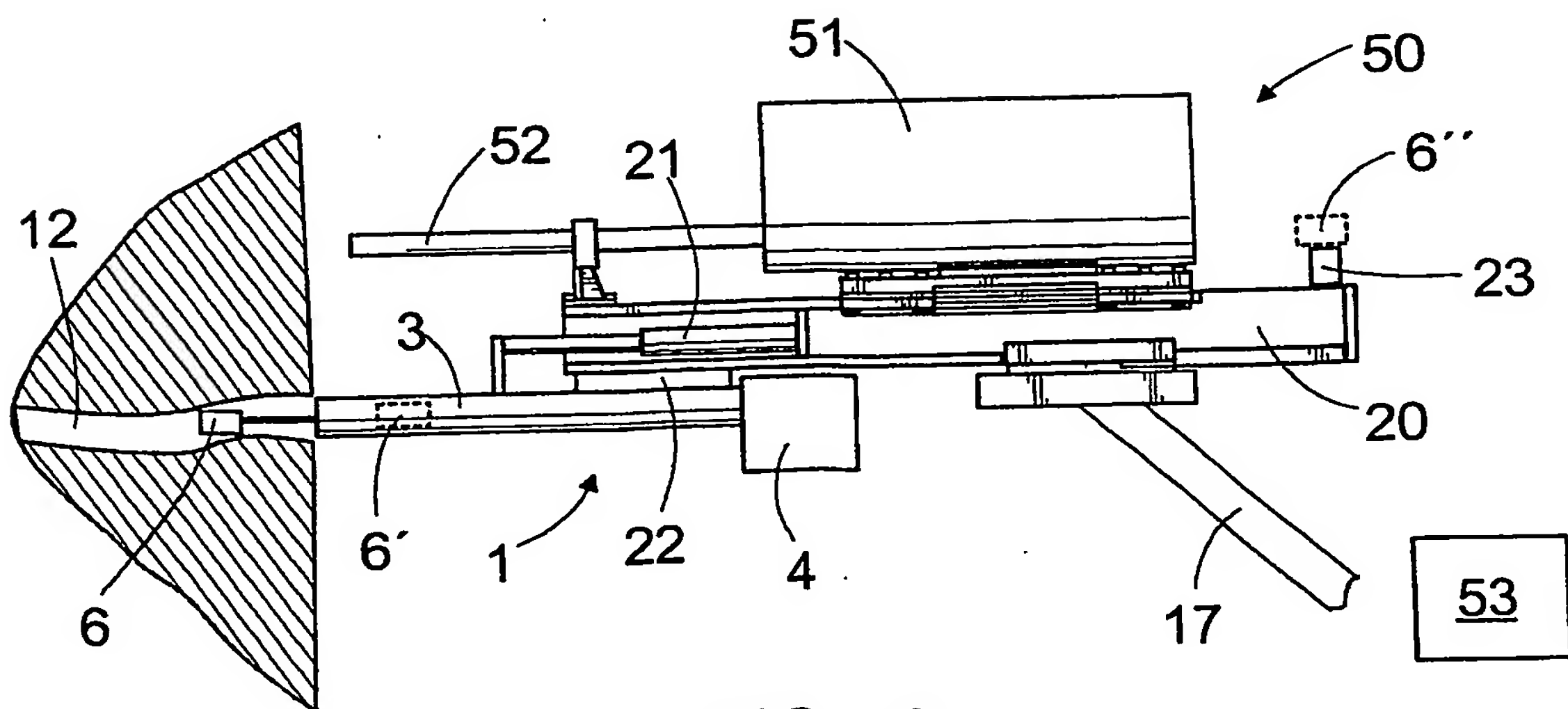


FIG. 13